

PAT-NO: JP406017914A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06017914 A

TITLE: SPEED CHANGE CONTROLLER OF CONTINUOUSLY  
VARIABLE TRANSMISSION

PUBN-DATE: January 25, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHIMADA, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MITSUBISHI MOTORS CORP N/A

APPL-NO: JP04178622

APPL-DATE: July 6, 1992

INT-CL (IPC): F16H061/00, F16H009/00

US-CL-CURRENT: 477/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve acceleration responsiveness at the time kickdown by calculating an increment rate of a primary pulley rotational speed after starting kickdown, and also calculating predicted rotational speed of the primary pulley at the time of temporarily fixing the variable speed thereafter so as to attain a target speed change rate.

CONSTITUTION: In a device which controls an engine 60 by an ECU 3 and makes this control controls by a continuously variable transmission 20CVT-ECU 21 on

**Best Available Copy**

a

power transmission system P connected to the engine 60, kickdown is judged based on acceleration information by an acceleration opening sensor 13 at the time of control by the CVT-ECU 21. When kickdown is judged, an increment rate

of primary pulley rotational speed in a range of a specified calculation process time after the start of kickdown is calculated, and predicted rotational speed of a primary pulley 26 at the time of temporarily fixing speed change thereafter is calculated based on the pulley rotational increment rate. The target variable speed change ratio is calculated with the predicted rotational speed set as the target primary pulley rotational speed, and then speed change control valves 23, 54 are controlled.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-17914

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F16H 61/00		8009-3J		
9/00				
// F16H 59/20		8009-3J		
63/06		9138-3J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全12頁)

(21)出願番号 特願平4-178622

(22)出願日 平成4年(1992)7月6日

(31)優先権主張番号 特願平3-338860

(32)優先日 平3(1991)12月20日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 島田 誠

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車

工業株式会社内

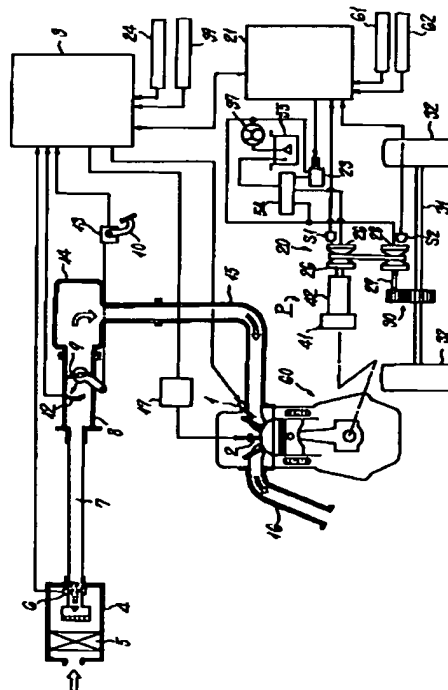
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 無段変速機の変速制御装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は、無段変速機を備えた車両のキックダウン時の運転フィーリングを改善することにある。

【構成】 プライマリプーリ26及びセカンダリプーリ28の巻き付け径比が目標の変速比 $I_o$ に応じた値と成るように駆動する無段変速機20と、キックダウン開始後の所定算出処理時間 $t_m$ 域におけるプライマリプーリ回転数の上昇率 $\alpha (=dW_p/dt)$ を算出するプーリ回転数上昇率算出手段21と、変速一時固定時 $T_3$ のプライマリプーリの予測回転数 $W_{p3}$ をプーリ回転数上昇率 $\alpha$ に基づき算出する予測回転数算出手段21と、目標変速比 $I_o$ を算出する目標変速比算出手段21と、両プーリ26、28を目標変速比 $I_o$ に切り換えるべく変速制御弁23、54を介して一対の油圧アクチュエータ45、46を駆動する変速制御手段21とを有したことを特徴とする



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】駆動ベルトが巻装されたプライマリプーリー及びセカンダリプーリーを備え、上記両プーリーの巻き付け径比が目標の変速比に応じた値と成るように各プーリーの油圧アクチュエータが変速制御弁からの制御油圧を受けて駆動する無段変速機と、アクセル開度情報に基づきキックダウンを判定するキックダウン判定手段と、キックダウン開始後の所定算出処理時間域における上記プライマリプーリー回転数の上昇率を算出するプーリー回転上昇率算出手段と、上記所定算出処理時間域の後の変速一時固定時における上記プライマリプーリーの予測回転数を上記プーリー回転上昇率に基づき算出する予測回転数算出手段と、上記プライマリプーリーの予測回転数を目標プライマリプーリー回転数として目標変速比を算出する目標変速比算出手段と、上記両プーリーを目標変速比に切り換えるべく上記変速制御弁を介して上記一対の油圧アクチュエータを駆動する変速制御手段とを有したことを特徴とする無段変速機の変速制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は一対のプーリーに巻装されるベルトの巻き付け径比を油圧アクチュエータの切り換え操作によって変化させて無段変速を行う無段変速機、特に、実変速比を目標変速比に修正すべく両プーリーの巻き付け径比を変化させて無段変速を行う無段変速機の変速制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、プライマリプーリーとセカンダリプーリーの間に駆動ベルトを巻装し、両プーリーに巻装されるベルトの巻き付け径比を変化させて無段変速を行うベルト駆動式の無段変速機（CVT）が知られている。この無段変速機はアクセル操作情報（踏み込み量、速度）、スロットル開度、車速等のエンジンの運転情報に応じて決定された変速比に基づく変速制御油圧を変速制御弁に供給し、同弁からの各プーリー制御油圧を両プーリーの各固定側プーリー材と可動側プーリー材の相対間隔を接離操作する各油圧アクチュエータに供給する。これによって、一対のプーリーに巻装されるベルトの巻き付け径比を変化させて無段変速を行う様に構成されている。

【0003】ところで、無段変速機の変速比 $i$ はプライマリプーリー回転数 $W_p$ とセカンダリプーリー回転数 $W_s$ の比 $i (=W_p/W_s)$ と成り、この変速比 $i$ を目標値に補正する場合、制御手段はプライマリ及びセカンダリの両プーリーの油圧アクチュエータに対し、目標変速比を達成出来る各プーリー制御油圧を変速制御弁及び電磁制御弁を用いて供給することとなる。この場合、制御手段は図18に示すように、目標変速比相当の目標プライマリプーリー回転数 $W_{p0}$ と実プライマリプーリー回転数 $W_p$ を取り込み、その偏差 $E1 (=W_{p0}-W_p)$ を求め、エンジン回転数増に応じ応答性を低下させる変化ゲイン $K1$

及びプライマリプーリーの実値と目標値の偏差増に応じて応答性を増加させる変化ゲイン $K2$ を求め、偏差 $E1$ に両ゲイン $K1$ 、 $K2$ を乗算して基本変速速度 $V_{i1}$ を算出し、この基本変速速度 $V_{i1}$ を順次積分して積分項 $\Sigma \Delta V_{i1}$ を求め、それをリミットに掛け、補正係数 $1/Z$ の乗算によって積分補正変速速度 $V_{ii}$ を求める。その上で、基本変速速度 $V_{i1}$ と積分補正変速速度 $V_{ii}$ を加算して変速速度 $V_i$ を算出し、同変速速度 $V_i$ を達成できる変速速度制御圧 $P_c$ に相当する変速速度信号 $D_u$ で電磁制御弁を駆動し、同電磁制御弁が変速速度制御圧 $P_c$ を調圧し、変速速度制御圧 $P_c$ を受けた変速比制御バルブが各プーリー制御油圧を両プーリーの油圧アクチュエータに供給し、両プーリーを目標変速比 $i$ に切り換えるように構成されている。

【0004】ところで、このような無段変速機の無段変速制御では車速 $V$ とスロットル開度 $\theta_s$ を取り込み、まずスロットル開度に応じた目標プライマリプーリー回転数（＝目標エンジン回転数）を算出する。この場合、目標プライマリプーリー回転数は、例えばエンジンの動力性能重視の基にその値を図16に破線で示す軌跡にそって設定してもよく、その他目標性能に応じそれぞれ設定しても良い。そして、図17に示すように、まず無段変速機のプライマリプーリーの回転数であるエンジン回転数 $N_e$ を目標エンジン回転数 $N_{e0}$ に応答性良く高めるため、無段変速機を高変速比（低変速段 $L$ 側）側に修正してその上昇を図り、目標エンジン回転数に達すると、その目標エンジン回転数を保持したまま変速比を連続的に変化させて車速の上昇を図っている。特に、発進時には $L$ 段（最大変速比）に沿ってエンジン回転数を応答性良く目標エンジン回転数に上昇させている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように、目標エンジン回転数が設定され、その値に実エンジン回転数を修正すべく目標変速比を修正し、更に、燃料供給制御や点火時期等の制御が適正に成されている、エンジン回転数の上昇が比較的遅い場合がある。即ち、キックダウンが成された場合、エンジン回転数の上昇が、例えば、0.5乃至0.7秒程度では運転者は違和感を生じ無いが、例えば、エンジンの暖機が不十分な運転時にキックダウンが成されると、エンジン回転数の上昇が遅れぎみとなり、例えば、1.0秒を超えるような場合には応答性が低いとして運転者に違和感を生じさせてしまい、運転フィーリングに問題が生じている。本発明の目的はキックダウン時の運転フィーリングを改善できる無段変速機の変速制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明は動ベルトが巻装されたプライマリプーリー及びセカンダリプーリーを備え、上記両プーリーの巻き付け

3

径比が目標の変速比に応じた値と成るように各プーリの油圧アクチュエータが変速制御弁からの制御油圧を受けて駆動する無段変速機と、アクセル開度情報に基づきキックダウンを判定するキックダウン判定手段と、キックダウン開始後の所定算出処理時間域における上記プライマリプーリ回転数の上昇率を算出するプーリ回転上昇率算出手段と、上記所定算出処理時間域の後の変速一時固定時における上記プライマリプーリの予測回転数を上記プーリ回転上昇率に基づき算出する予測回転数算出手段と、上記プライマリプーリの予測回転数を目標プライマリプーリ回転数として目標変速比を算出する目標変速比算出手段と、上記両プーリを目標変速比に切り換えるべく上記変速制御弁を介して上記一対の油圧アクチュエータを駆動する変速制御手段とを有したことを特徴とする。

【0007】

【作用】キックダウン判定手段がアクセル開度情報に基づきキックダウンを判定し、プーリ回転上昇率算出手段がキックダウン開始後の所定算出処理時間域におけるプライマリプーリ回転数の上昇率を算出し、予測回転数算出手段が所定算出処理時間域の後の変速一時固定時におけるプライマリプーリの予測回転数をプーリ回転上昇率に基づき算出し、目標変速比算出手段がプライマリプーリの予測回転数を目標プライマリプーリ回転数として目標変速比を算出するので、変速一時固定時において、変速制御手段が変速制御弁を介して一対の油圧アクチュエータを駆動して両プーリを目標変速比に切り換えることによって、プライマリプーリを予測回転数に固定して駆動出来る。

【0008】

【実施例】図1の無段変速機の変速制御装置は車両のエンジン60に連結された動力伝達系P上の無段変速機20に付設される。ここでエンジン60は電子制御燃料噴射型4サイクルエンジンであり、燃料を噴射するインジェクタ1や混合気への点火をおこなう点火プラグ2等、種々の装置がエンジンの電子制御手段としてのECU3の制御下におかれ、しかも、このECU3には動力伝達系P内の無段変速機(CVT)20の電子制御手段であるCVTECU21が接続されている。なお、両ECU3、21間での信号の授受を常時行えるように両者間は通信回線で結線されている。

【0009】CVTECU21には、無段変速機20の変速速度を油圧制御する電磁制御弁23が接続されている。ここでエンジン60の全体構成を簡略に述べる。エアクリーナエレメント5から吸引された吸入気は、その直後のカルマン渦式のエアフローセンサ6によりその流量が計測される。尚、エアクリーナボデー4内には、エアフローセンサ6の他、図示しない大気圧センサや大気温度センサ等の装置が設けられており、吸入気に関する各種のデータが計測されて、ECU3に入力されるとい

4

う周知の構成を採っている。

【0010】エアクリーナボデー4より吸気管7を介してスロットルボデー8内に流入した吸入気はバタフライ型のスロットルバルブ9によりその通過量を制御される。図中、符号12はスロットルバルブ9の開度 $\theta_s$ 情報を吸入空気量情報として出力するスロットルポジションセンサ(以下、スロットルセンサ)であり、その検出信号はECU3に入力されている。尚、アクセルペダル10には加速要求検出手段としてのアクセル開度センサ13が取付けられており、その踏み込み量 $\theta_a$ は運転者のアクセル開度情報として電気信号に変換されてECU3に入力される。なお、ここではアクセル開度 $\theta_a$ 及びスロットル開度 $\theta_s$ の両信号を同様の値と見做し、適宜の選択手段(両センサ13、12のフェール判定、その他等に応じて切り換えを行うもので図4にSeとして示した)を経てくる信号を代表してスロットル開度 $\theta_s$ と見做す。

【0011】吸入気体はスロットルボデー8からサージタンク14を介してインテークマニホールド15に流入し、ECU3の指令によりインジェクタ1から噴射された燃料によって、混合気となる。混合気はエンジン60の爆発・膨張行程が終了して排気ガスとなり、排気マニホールド16に流入し、図示しない排気ガス浄化装置を経由して有害成分が除去された後、図示しないマフラーから大気中に放出されている。なお、符号24はエンジンの回転情報を出力するエンジン回転センサを、符号39は水温センサを示している。エンジン60のクランクシャフトには流体継手41及び遊星歯車式の前駆切り換え装置42を介して図3の無段変速機20が接続されている。

【0012】ここで、無段変速機20は前後進切り換え装置42の出力軸に一体結合されたプライマリシャフト22を有するプライマリプーリ26と減速機30側に回転力を出力するセカンダリシャフト29を有するセカンダリプーリ28を備え、このプライマリプーリ26とセカンダリプーリ28とにスチールベルト27が掛け渡される。セカンダリシャフト29は減速機30や図示しないデフを介して駆動軸31の駆動輪32、32に回転力を伝達するように構成されている。両プーリ26、28は共に2分割に構成され、可動側プーリ材261、281は固定側プーリ材262、282に相対回転不可に相対間隔を接離可能に外嵌される。この可動側プーリ材261、281には固定側プーリ材との相対間隔を接離操作する油圧アクチュエータとしてのプライマリシリンダ33とセカンダリシリンダ34とが装着される。

【0013】なお、プライマリプーリ26とセカンダリプーリ28の両回転数 $W_p$ 、 $W_s$ を検出する一対の回転センサs1、s2が実変速比 $I_n (=W_p/W_s)$ の検出手段として装着されている。この場合、プライマリプーリ26の固定側プーリ材262に対し可動側プーリ材

50

5

261を近付けてプライマリプーリの巻き付け径を大きくし、セカンダリプーリ28の固定側プーリ材282より可動側プーリ281を遠ざけて巻き付け径を小さくし、これによって実変速比 $I_n$ （プライマリ回転数 $W_p$ ／セカンダリ回転数 $W_s$ ）を小さくし、即ち、低変速比（高変速段）とし、逆に操作して高変速比（低変速段）を達成する様に構成されている。

【0014】このような無段変速機20の油圧回路を図2と共に説明する。この油圧回路はオイルポンプ37を備え、その吐出油が流体継手41と、前後進切り換え部42の前進クラッチ43及び後進クラッチ44と、無段変速機20のプライマリシリンダ33及びセカンダリシリンダ34に供給される。ここでオイルポンプ37はエンジンにより駆動され、その吐出量はエンジン回転に応じて変化する。このため吐出圧はその最大許容圧がラインプレッシャレギュレータバルブ47で規制され、しかも任意の設定値にライン圧を保持する様に、ソレノイド弁40及びレギュレータバルブ48が調圧作動する。ライン圧路49の一部はクラッチプレッシャコントロールバルブ50に連結され、同弁によって設定値に調圧された圧油はクラッチ油路51を経てマニュアルバルブ52に供給される。このマニュアルバルブ52は変速段切り換え用の手動切り換えレバーに連動し、前進側D、2、Lの各レンジと、後進側Rレンジと、ニュートラルN及びパーキングPの各レンジを備える。

【0015】マニュアルバルブ52はこのレンジが前進側D、2、Lでは前進クラッチ43を接合し、この時エンジン回転がそのまま無段変速機20に伝達され、他方、後進側Rレンジではエンジン回転が逆転されて無段変速機20に伝達される。ライン圧路49の一部は分岐してプレッシャモジュレータバルブ53によって設定値に調圧され、同油圧が変速制御弁としての変速比制御バルブ54及び電磁制御弁23に供給される。なお、電磁制御弁23はCVTECU21に接続され、変速比 $I_n$ に応じた変速比制御圧 $P_c$ を変速比制御バルブ54に出力する。

【0016】無段変速機20のプライマリシリンダ33とセカンダリシリンダ34はそれぞれ、変速比制御バルブ54の主ポート541、副ポート542に連通され、特にセカンダリシリンダ34はライン圧路49にも直結される。ここで変速比制御バルブ54は主、副ポート541、542のほかに電磁制御弁23の変速速度制御圧 $P_c$ を受けるパイロットポート543、プレッシャモジュレータバルブ53からの調整圧を受ける調圧ポート544、オイルタンク55に連通するドレーンポートXを備え、スプール56によって油路の切り換え制御が成される。

【0017】ここで、スプール56はそのパイロットポート543との対抗部分が変速比制御圧 $P_c$ を左向きに受け、他端が逆方向に調整圧及びバネ力を受け、そのバ

6

ランス位置に切り換え移動する。この場合、スプール56の右移動（変速比制御圧 $P_c$ が減）に応じてドレーンポートXが閉鎖され、一定移動の後に完全に閉鎖され、更に、一定移動の後に主ポート541と副ポート542の連通状態の増加量が増し、プライマリシリンダ33のプライマリプーリ制御油圧 $P_p$ を増加させ（セカンダリプーリ制御圧は常時ライン圧）、実変速比 $I_n$ を減少させて低変速比（高変速段）とし、逆に制御油圧 $P_p$ を減少させ、実変速比 $I_n$ を増加させて高変速比（低変速段）とすることが出来る。

【0018】ECU3及びCVTECU21は共にマイクロコンピュータによりその主要部が構成され、内蔵する記憶回路には各々のメインルーチン、その他の各制御プログラムが記憶処理され、特に、CVTECU21の記憶回路には図6乃至図10の目標プライマリ回転数 $W_{p0}$ 、付加回転数 $W_{pa}$ 、算出処理時間域の開始時点 $T_1$ 及び終了時点 $T_2$ 、変速一時固定時 $T_3$ の各算出マップと、図11及び図15のCVT制御処理ルーチンの各制御プログラムが記憶処理されている。

【0019】他方、CVTECU21はキックダウン判定手段としてアクセル開度 $\theta_a$ 情報に基づきキックダウンを判定し、プーリ回転上昇率算出手段としてキックダウン開始後の所定算出処理時間域 $t_m$ におけるプライマリプーリ回転数 $W_p$ の上昇率 $\alpha$ （ $=dW_p/dt$ ）を算出し、予測回転数算出手段として所定算出処理時間域 $t_m$ の後の変速一時固定時 $T_3$ におけるプライマリプーリの予測回転数 $W_{p3}$ をプーリ回転上昇率 $\alpha$ に基づき算出し、目標変速比算出手段としてプライマリプーリの予測回転数 $W_{p3}$ を目標プライマリプーリ回転数 $W_{p0}$ として目標変速比 $I_o$ を算出し、変速制御手段として変速一時固定時 $T_3$ において、変速制御弁23、54を介して一対の油圧アクチュエータ45、46を駆動するという機能を備える。

【0020】以下、本実施例の無段変速機の変速制御装置を図11乃至図15の制御プログラムや図4のブロックダイアグラム及び図5の本装置の経時変化線図を参照して説明する。本実施例では、図示しないイグニッションキーを操作することによってエンジン本体60が始動し、図1、図2に示すECU3及びCVTECU21内での制御も開始される。制御が開始すると、ECU3は、燃料供給量制御に伴う燃料噴射弁1の駆動処理、点火時期制御に伴う点火プラグ2の駆動処理が実行される。他方、CVTECU21は、図11乃至図15のCVT制御に入り、初期設定を成し、各センサの検出データである、プライマリプーリ26とセカンダリプーリ28の両回転数 $W_p$ 、 $W_s$ や、ECU3よりのスロットル開度 $\theta_s$ や、エンジン回転数 $N_e$ その他が取り込まれ、所定のエリアにストアされる。

【0021】ステップa2、3ではセカンダリプーリ回転数 $W_s$ 、減速機30の減速比 $r$ より車速 $V$ を算出し、

50

スロットル開度 $\theta_s$ と車速 $V$ とから目標変速比 $I_o$ を算出し、その目標変速比 $I_o$ に応じた目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ を算出する。この後、ステップa4のキックダウン制御に進む。このキックダウン制御では、図12に示すように、キックダウン条件判定d1とキックダウンでの制御処理d2を行う。キックダウン条件判定d1では、図14に示すように、スロットル開度 $\theta_s$ を微分してその開速度 $(d\theta_s/dt)$ を算出し、この値がキックダウン判定値である開速度所定値 $V_\theta$ を上回ったか否かを判定し、下回るとキックダウンフラグをクリアし、上回るとステップb2に進む。ここでは、スロットル開度 $\theta_s$ が開度所定値 $\theta_{sa}$ を上回らないとキックダウンフラグをクリアし、上回るとステップb4に進む。ここでは、プライマリブリー回転数 $W_p$ とセカンダリブリー回転数 $W_s$ の比より変速機の実変速比 $I_n$ を求め、この値がキックダウン域に含まれないと見做せる閾値である変速比所定値 $I_a$ を上回ったか否かを判定し、下回るとキックダウンフラグをクリアし、上回るとステップb6、7に進む。

【0022】ステップb6、7ではキックダウンフラグをセットし、制御時刻設定処理に入る。この制御時刻設定処理では、図13に示すように、スロットル開度増による出力の変化の応答開始時間 $T_1$ を設定するもので、各エンジンの吸気系固有の特性及びエンジン回転数の増加に応じて短く成る様に $T_1$ マップ(図8参照)によって設定される。ステップe2ではスロットル開度 $\theta_s$ 及びスロットル開速度 $V_\theta$ の増加に応じて $T_2$ 時間( $T_2 = f_4 + T_1$ )を所定幅 $f_{4MAX}$ 内で比較的大きく設定し、運転者のキックダウン要求の程度を反映させる。この $T_2$ 時間の設定により算出処理時間域 $t_m (=T_2 - T_1)$ が決まる。更に、変速一時固定時 $T_3$ ( $T_3 = f_5 + T_2$ )を車速に応じて $T_3$ マップで算出する。この場合、車速が高いほど変速比を同一量変更するには多目にプライマリブリー回転数 $W_p$ を増大させる必要が生じ、これに時間を要することに対応する必要があるが、これもドライバーがレスポンス不良を感じない限度( $T_{3MAX}$ )内に設定される。

【0023】キックダウン処理に入り図15のステップc1に達すると、時点ゼロより $T_1$ に達し、算出処理時間域 $t_m$ を経過して $T_2$ 時点に達するまでは、まずステップc2において変速速度を稼ぐためセカンダリブリー最大油圧を出力すべく設定する。続いて、スロットル開度 $\theta_s$ に応じた目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ を図6の $W_{p0}$ マップで算出し、設定する。なお、目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ をスロットル開度 $\theta_s$ と車速 $V$ より設定しても良い。ステップc4、5では特に、算出処理時間域 $t_m (=T_2 - T_1)$ にあるとして、プライマリブリー回転数 $W_p$ を所定サンプリング周期毎に取り込み、ストアしてステップc6に進む。ステップc6、7、8では変速一時固定時 $T_3$ を図10の $T_3$ マップに基

づき算出し、更に、 $t_m$ 間にサンプリングされたプライマリブリー回転数 $W_p$ に基づき、同回転数の変化率(上昇率) $\alpha (=dW_p/dt)$ 、及び算出時における最新のプライマリブリー回転数 $W_p$ ( $W_{pn}$ としての一つの値)を算出し、変速一時固定時 $T_3$ の予測プライマリブリー回転数 $W_{p3}$ ( $W_{p1}$ としての一つの値)を予測(算出)する。そして、予測プライマリブリー回転数を目標エンジン回転数に設定する。

【0024】なお、このステップc8と次のステップc9の間に通常目標プライマリブリー回転数(ここでは $W_{p3}$ )達成のための制御が行われるが、この制御処理は従来例として図18で説明したと同様のためその説明を略す。この結果、図5に示すように変速一時固定時 $T_3$ にプライマリブリー回転数が予測プライマリブリー回転数 $W_{p3}$ に固定され(変速比を一時固定)て、キックダウン開始時点から $T_3$ 時点までエンジン出力は専らエンジン、プライマリブリー回転数の上昇に利用され、車速 $V$ を上昇させてはいなかったが、 $T_3$ 時点以後は車速 $V$ の上昇を図ることと成り、これによるキックダウン応答性が改善される。 $T_2$ 時点の後に $T_3$ に達するとステップc9、10、11に進み、セカンダリブリーの油圧をステップc2で上昇させていたものを通常値に戻し、目標プライマリブリー回転数を新たに設定する。

【0025】即ちステップc12乃至c14では付加回転数 $W_{PA}$ を図7の $W_{PA}$ マップより算出し、各経過時間毎に $T_3$ 時点の値にマップ値 $W_{PA}$ が加算され、仮目標値1( $=W_{p3} + W_{PA}$ )が算出されストアされる。更に、図6の目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ をスロットル開度に基づき算出し仮目標値2としてストアする。ステップc15に達すると、仮目標値1( $=W_{p3} + W_{PA}$ )が仮目標値2( $W_{p0}$ )を下回っている間はステップc16に進み(時点 $T_4$ の前まで)、目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ を仮目標値1( $=W_{p3} + W_{PA}$ )とし、上回るとステップc17、18に進み(時点 $T_4$ の後)、目標プライマリブリー回転数 $W_{p0}$ を仮目標値2(通常値)とし、キックダウンフラグをクリアし、制御を戻す。

【0026】このように、ステップc12乃至c17の処理によって、時点 $T_3$ で車速 $V$ 増を図った後、徐々に、プライマリブリー回転数を通常目標プライマリブリー回転数に戻すので、キックダウンにおいて、一旦途中で変速比を固定して、車速アップの応答性を上げると同時に、その途中で固定変速比を再度徐々に変速比を変化させて通常のスロットル開度 $\theta_s$ と車速 $V$ から決まる変速比に修正できる。

【0027】

【発明の効果】以上のように、本発明の無段変速機の変速制御装置は、キックダウン開始後の所定算出処理時間域におけるプライマリブリー回転数の上昇率を算出し、所定算出処理時間域の後の変速一時固定時(ドライバーが応答性良好と感じる時間内に設定)におけるプライマ

リアリーの予測回転数をプリー回転上昇率に基づき算出し、プライマリプリーの予測回転数を目標プライマリプリー回転数として目標変速比を算出するので、変速一時固定時において、両プリーを目標変速比に切り換えることによって、プライマリプリーを予測回転数に固定出来、その変速一時固定時よりエンジン出力を車速Vの上昇に寄与させることが出来、キックダウン時の加速応答性を向上させて、運転フィーリングを改善できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての無段変速機の変速制御装置を含む車両の動力伝達系の全体構成図である。

【図2】図1の装置が用いる無段変速機の油圧回路図である。

【図3】図1の装置が用いる無段変速機の要部断面図である。

【図4】図1の装置内の電子制御装置の機能ブロック図である。

【図5】図1の装置の経時特性を示す線図である。

【図6】図1の装置内の電子制御装置が採用する目標プライマリプリー回転数算出マップの特性線図である。

【図7】図1の装置内の電子制御装置が採用する付加回転数算出マップの特性線図である。

【図8】図1の装置内の電子制御装置が採用する $T_1$ 時算出マップの特性線図である。

【図9】図1の装置内の電子制御装置が採用する $T_2$ 時算出マップの特性線図である。

【図10】図1の装置内の電子制御装置が採用する $T_3$ 時算出マップの特性線図である。

【図11】図1の装置内の電子制御装置が採用するCVT制御処理メインルーチンのフローチャートである。

【図12】図1の装置内の電子制御装置が採用するキックダウン制御ルーチンのフローチャートである。

【図13】図1の装置内の電子制御装置が採用するキック

クダウン制御ルーチンのフローチャートである。

【図14】図1の装置内の電子制御装置が採用するキックダウン制御ルーチンのフローチャートである。

【図15】図1の装置内の電子制御装置が採用するキックダウン制御ルーチンのフローチャートである。

【図16】図1の装置が用いる無段変速機のプライマリプリー回転数とセカンダリプリー回転数の相関を表す変速比特性線図である。

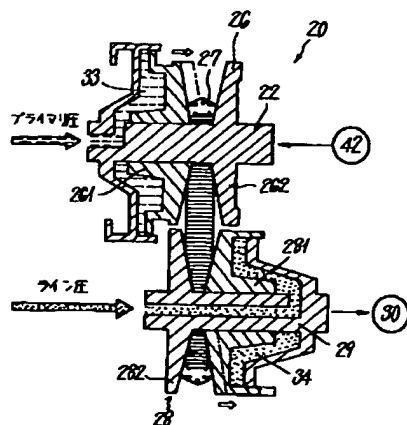
【図17】図1の装置内の電子制御装置が採用するスロットル開度をパラメータとしたエンジン回転数-エンジントルク特性線図である。

【図18】従来装置内の電子制御装置の機能ブロック図である。

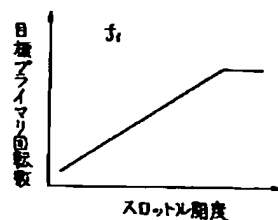
#### 【符号の説明】

12	スロットル開度センサ
13	アクセル開度センサ
20	無段変速機
21	CVTECU
23	電磁制御弁
26	プライマリプリー
27	駆動ベルト
28	セカンダリプリー
33	プライマリシリンダ
34	セカンダリシリンダ
45	油圧アクチュエータ
46	油圧アクチュエータ
54	変速油圧制御弁
$T_3$	変速一時固定時
$\alpha$	上昇率
$t_m$	算出処理時間域
$Wp3$	予測回転数
$Wp0$	目標プライマリプリー回転数
$I_0$	目標変速比

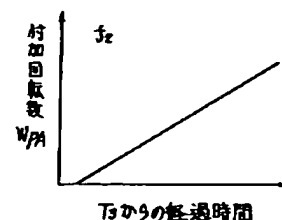
【図3】



【図6】

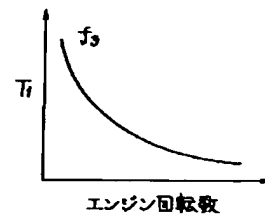
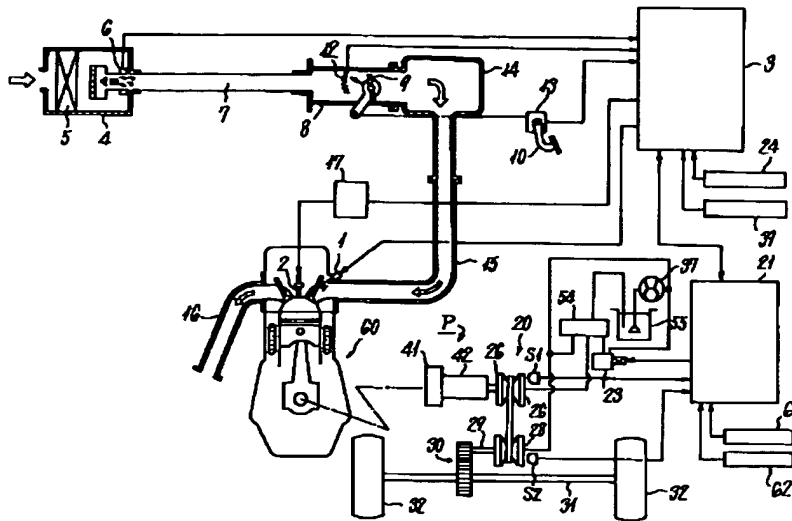


【図7】

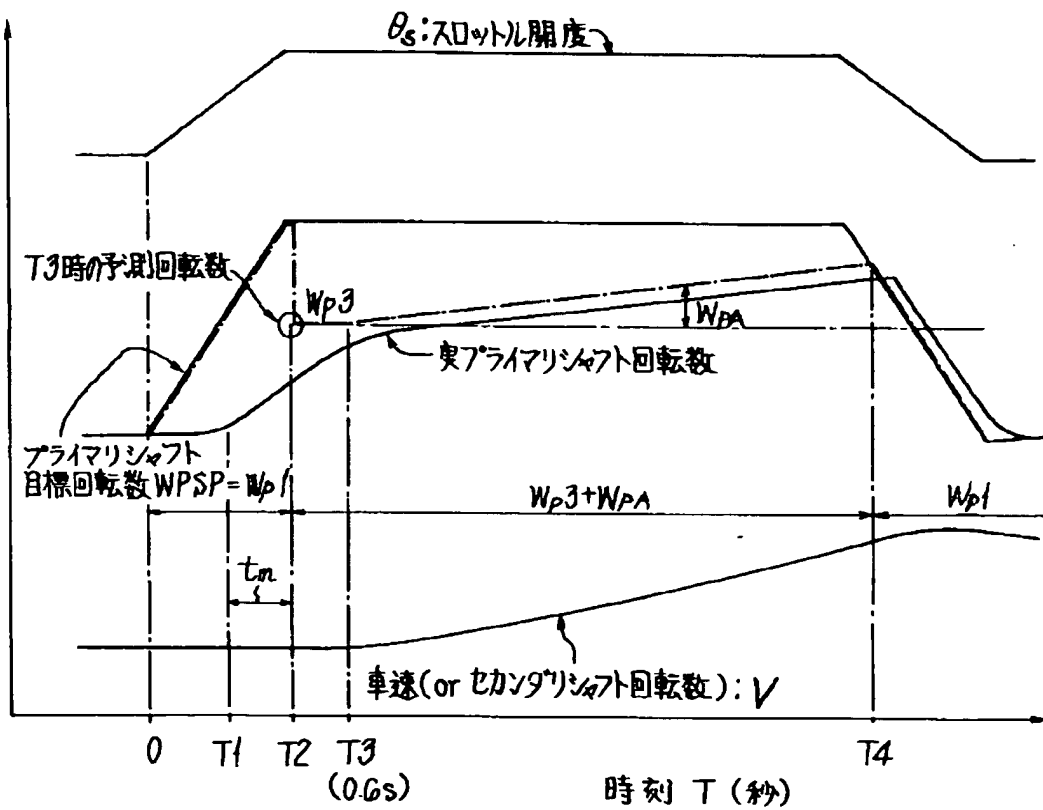




【図8】

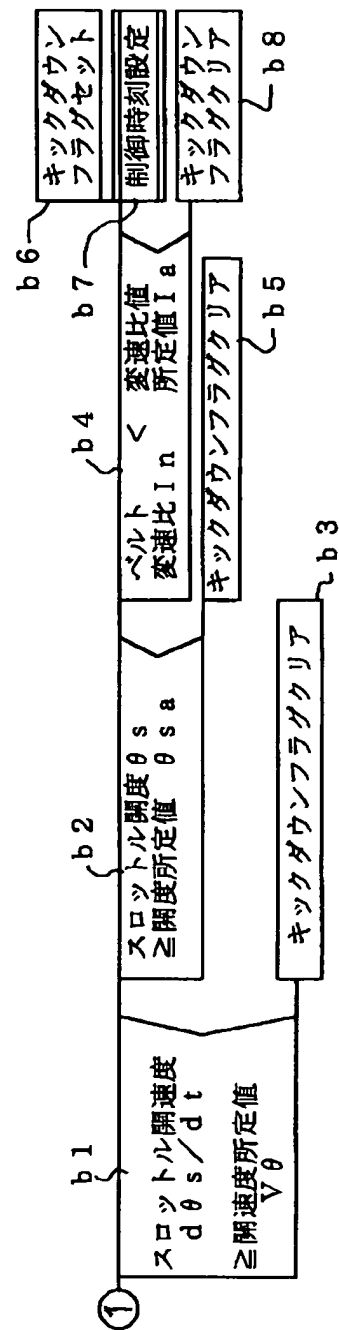


【図5】

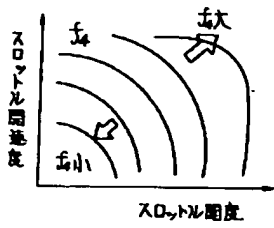


[illegible]

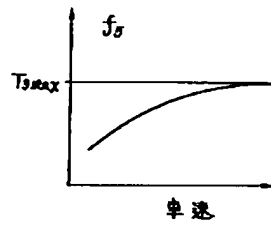
【図14】



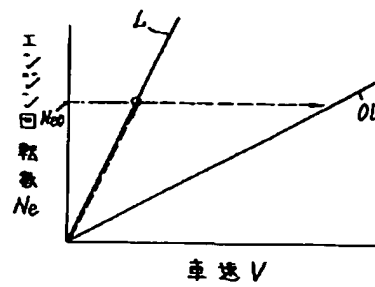
【図9】



【図10】

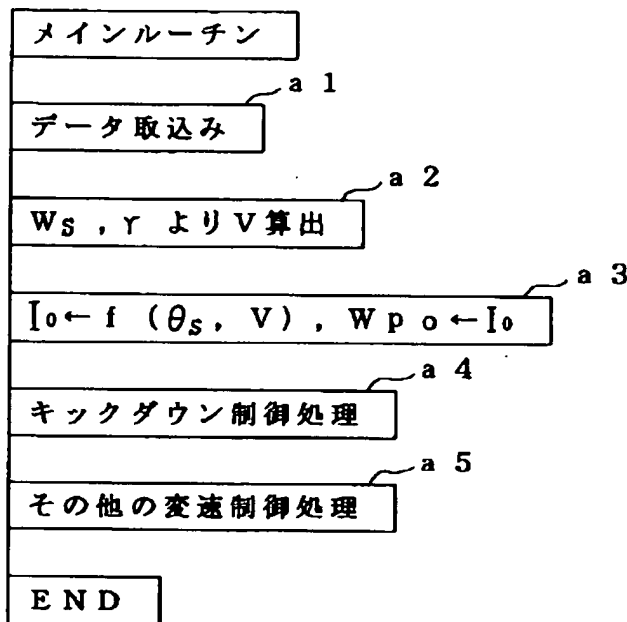


【図16】

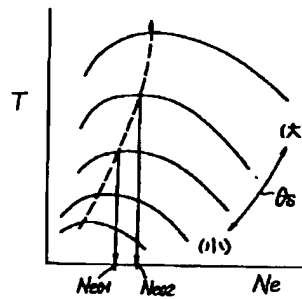


【図11】

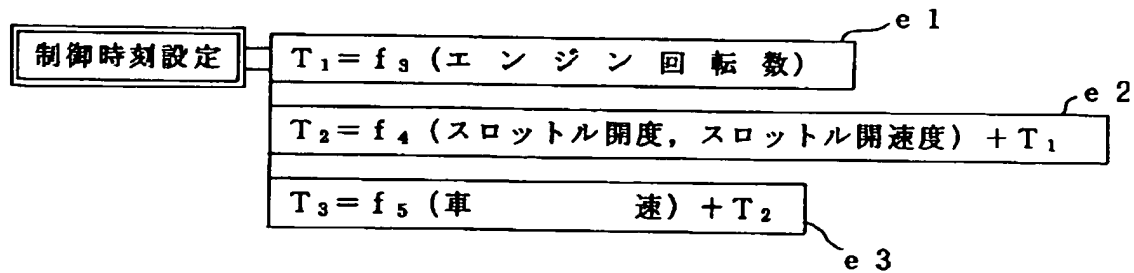
## C V T 制御



【図17】

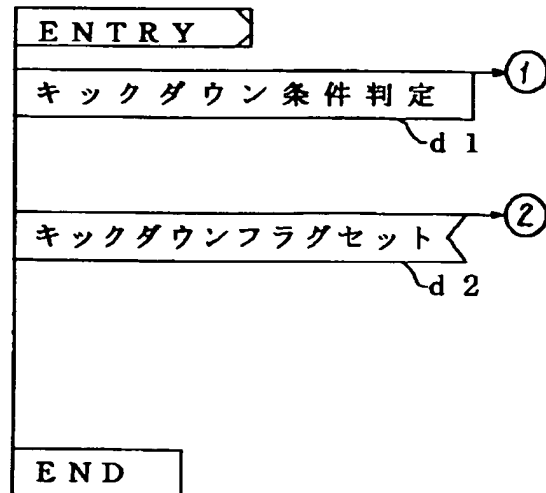


【図13】

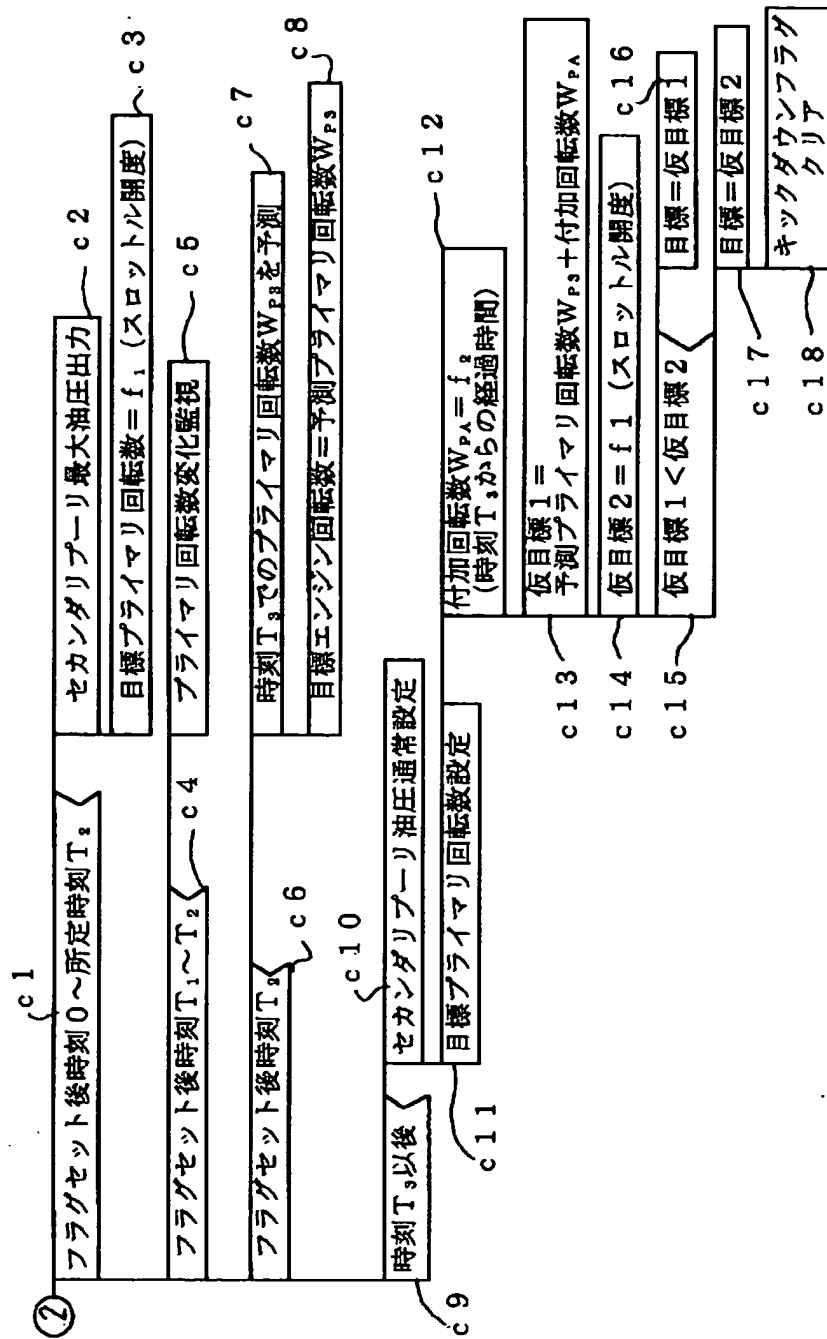


【図12】

## ● キックダウン制御



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**